

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-42360

⑮ Int. Cl.⁵

B 60 T 8/58

識別記号

A
D

庁内整理番号

8920-3D
8920-3D

⑬ 公開 平成3年(1991)2月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 車両の旋回挙動制御装置

⑯ 特 願 平1-177072

⑰ 出 願 平1(1989)7月11日

⑱ 発 明 者 井 上 秀 明 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

⑲ 発 明 者 山 口 博 嗣 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

⑳ 発 明 者 波 野 淳 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

㉑ 発 明 者 松 本 真 次 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

㉒ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

㉓ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外5名

明 細 書

1. 発明の名称 車両の旋回挙動制御装置

2. 特許請求の範囲

1. 車輪の操舵により転向される車両において、
車輪の操舵量を検出する操舵量検出手段と、
車速を検出する車速検出手段と、
操舵量毎のタイヤグリップ限界車速を求める限
界車速検出手段と、

検出車速がこの限界車速を越える時車速が限界
車速に低下するよう旋回内方及び外方の車輪をそ
れぞれ制動するブレーキ手段とを具備してなるこ
とを特徴とする車両の旋回挙動制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は車両の旋回走行時における不所望な挙
動を自動ブレーキにより抑制するための装置に関
するものである。

(従来の技術)

この種車両の旋回挙動制御装置、すなわち自動
ブレーキ技術としては、旋回走行中に旋回内方の

車輪にのみ制動力を与え、車両のヨーレートの発
生を補助するようにした装置が特開昭63-27
9976号公報により提案されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかして、この装置は、旋回時における車両の
旋回を助長しようとするものではあるが、車輪の
横方向スリップに対しては有効でない。つまり、
高車速で旋回路に突入してステアリングホイール
を切った場合や、旋回走行中にステアリングホイ
ールを切り増した場合等において、車輪のグリップ
限界を越えた遠心力が発生して車輪が横方向に
スリップし、車両がスピンしたり、旋回方向外側
へドリフトアウトするような挙動を防止すること
ができない。

本発明は、かかる不所望な旋回挙動が旋回内方
の車輪のみの制動では抑制不可能な過剰車速に基
くものであることから、車速の過剰分を旋回内方
及び外方の車輪の自動ブレーキにより抑えて不所
望な旋回挙動が生じないようにした装置を提供す
ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この目的のため本発明の旋回挙動制御装置は第1図に概念を示す如く、

車輪の操舵により転向される車両において、
車輪の操舵量を検出する操舵量検出手段と、
車速を検出する車速検出手段と、

操舵量毎のタイヤグリップ限界車速を求める限界車速検出手段と、

検出車速がこの限界車速を越える時車速が限界車速に低下するよう旋回内方及び外方の車輪をそれぞれ制動するブレーキ手段とを設けて構成したものである。

(作用)

車輪を操舵した車両の旋回走行時、操舵量検出手段は車輪の操舵量を検出し、この操舵量から限界車速検出手段はタイヤグリップ限界車速を求める。そしてブレーキ手段は、車速、検出手段による検出車速が上記タイヤグリップ限界車速を越える時、旋回内方及び外方の車輪をそれぞれ制動して車速をタイヤグリップ限界車速に低下させる。

ブレーキ装置に対し、本例では系7L, 7R, 8L, 8Rに夫々、常態でこれらの系を開通するカット弁11L, 11R, 12L, 12Rを挿入する。そして、自動ブレーキ用の液圧源として機能するアキュムレータ13を設け、これに向けポンプ14がリザーバ55のブレーキ液を供給することにより自動ブレーキ用の液圧を蓄圧する。ポンプ14の駆動モータ15は圧力スイッチ16を介して電源17に接続し、この圧力スイッチはアキュムレータ13の内圧が規定値に達する時開き、モータ15(ポンプ14)をOFFするものとする。かくして、アキュムレータ13内には常時上記の規定圧が貯えられている。

アキュムレータ13の内圧は回路18によりカット弁11L, 11R, 12L, 12Rに印加し、これらカット弁はアキュムレータ内圧に依拠して対応する系7L, 7R, 8L, 8Rを遮断するものとする。これら系に夫々シリンダ19L, 19R, 20L, 20Rの出力室を接続し、該シリンダの入力室に電磁比例弁21L, 21R, 22L, 22Rの出力ポートを接続する。これら電磁比例弁はソレノイド駆動電流 $i_1 \sim i_4$ に応じて

よって、いかなる操舵量のもとでも車速がタイヤのグリップ限界車速を越えるようなことがなく、常時グリップ域での走行となり、車両が旋回走行時スピンしたり、ドリフトアウトするのを防止することができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基き詳細に説明する。

第2図は本発明装置の一実施例で、1L, 1Rは左右前輪、2L, 2Rは左右後輪、3L, 3Rは前輪ホイールシリンダ、4L, 4Rは後輪ホイールシリンダを夫々示す。5はブレーキペダル、6はブレーキペダルの踏込みで2系統7, 8に同時に同じ液圧を出力するマスターシリンダで、系7のマスターシリンダ液圧は分岐した系7L, 7Rを経由し、ホイールシリンダ3L, 3Rに至って前輪1L, 1Rを制動し、系8のマスターシリンダ液圧は分岐した系8L, 8Rを経由し、ホイールシリンダ4L, 4Rに至って後輪2L, 2Rを制動する。

かかる通常の前後スプリット式2系統液圧プレ

出力ポートをアキュムレータ圧回路18及びドレン回路23に通じ、対応するソレノイド駆動電流に比例した液圧をシリンダ19L, 19R, 20L, 20Rに供給する。

ソレノイド駆動電流 $i_1 \sim i_4$ はコントローラ31により制御し、このコントローラには系7, 8の液圧 $P_{7L}, P_{7R}, P_{8L}, P_{8R}$ を検出する圧力センサ32, 33からの信号、ステアリングホイール(図示せず)の切り角 θ を検出する舵角センサ34からの信号、及び左前輪回転数 ω_{1L} 、右前輪回転数 ω_{1R} 、左後輪回転数 ω_{2L} 、右後輪回転数 ω_{2R} を夫々検出する車輪回転センサ35~38からの信号を入力する。

コントローラ31はこれら入力情報から第3図の制御プログラムを実行して以下に説明する通常通りの車輪制動及び旋回挙動制御用の車輪制動を行う。すなわち、先ずステップ41~43で系7, 8の液圧 $P_{7L}, P_{7R}, P_{8L}, P_{8R}$ 、車輪回転数 $\omega_{1L} \sim \omega_{2R}$ 、及び操舵角 θ を読込む。圧力 $P_{7L}, P_{7R}, P_{8L}, P_{8R}$ は勿論ブレーキペダル5を踏込んでいなければ0である。次のステップ44では、車輪回転数 $\omega_{1L} \sim \omega_{2R}$ から車速 V を

演算する。この演算に当っては、ブレーキペダル5を踏込まない非制動中は非駆動輪である前輪の回転数 ω_1, ω_2 が車速にはほぼ一致することから、前輪半径を R 、とした時 $V = R \cdot (\omega_1 + \omega_2) / 2$ の演算により求める。しかして制動中は、全ての車輪回転数 $\omega_1 \sim \omega_4$ から、アンチスキッド制御で通常行われている手法により擬似車速を求め、これを車速 V とする。

ステップ45では、この車速 V 及び操舵角 θ から第4図中のグリップ域にあるのか、スリップ域にあるのかを判別する。第4図中 α はタイヤグリップ限界車速を示し、操舵角 θ 毎に異なるも車速 V が限界車速以下ならグリップ域、限界車速を越えればスリップ域である。スリップ域では、旋回走行にともなう遠心力に抗しきれずタイヤがスリップして、車両のスピンやドリフトアウトを生ずる。例えば第4図中A点(車速 V_0 、操舵角 θ_0)での走行中、操舵角 θ を θ_1 へと切り増しすることによりB点での走行に移行した場合について説明すると、この時グリップ域からスリップ域に入り、

るシリンダ19L, 19R, 20L, 20Rに供給する時、これらシリンダは対応するホイールシリンダにブレーキ液圧を供給することができる。ところで、これらブレーキ液圧がマスターシリンダ6からの液圧 P_f, P_a と同じになるよう電磁比例弁駆動電流 $i_1 \sim i_4$ を前記の通りに決定するため、各車輪は通常通りに制動される。

ステップ45でスリップ域と判別する場合、現在の操舵角 θ に対応するタイヤグリップ限界車速 V_s (第4図参照)をルックアップする。次いでステップ50において検出車速 V と限界車速 V_s との偏差 E を演算し、ステップ51でこの偏差を小さくするための、つまり車速 V を限界車速 V_s に近付けるための目標ブレーキ液圧 $P_1 \sim P_4$ を $P_i = K_i \cdot E$ (但し、 $i = 1 \sim 4$)により演算する。ここで K_i ($K_1 \sim K_4$)は比例定数で、偏差 E を0にするための速度を決定する因子となる。

次に制御はステップ47, 48へ進み、目標ブレーキ液圧 $P_1 \sim P_4$ を得るための電磁比例弁駆動電流 $i_1 \sim i_4$ を求め、これを対応する電磁比例

車両のスピンやドリフトアウトを生ずる。この場合、車速が α 上の限界車速 V 、以下であれば、上記の不所望な旋回挙動を生じない。

この不所望な旋回挙動を生じないグリップ域であれば、ステップ46で前輪ホイールシリンダ3L, 3Rへの目標ブレーキ液圧 P_{11}, P_{12} を対応する系7の液圧 P_f に同じにセットし、後輪ホイールシリンダ4L, 4Rへの目標ブレーキ液圧 P_{21}, P_{22} を対応する系8の液圧 P_a に同じにセットする。そしてステップ47で、これら目標ブレーキ液圧が得られるよう第5図に対応するテーブルデータから電磁比例弁21L, 21R, 22L, 22Rの駆動電流 $i_1 \sim i_4$ をルックアップし、これらをステップ48で対応する電磁比例弁に出力する。

ところで、自動ブレーキ液圧源13~17が正常でアキュムレータ13に圧力が貯えられていれば、これに応動してカット弁11L, 11R, 12L, 12Rが対応する系7L, 7R, 8L, 8Rを遮断している。このため、電磁比例弁21L, 21R, 22L, 22Rが駆動電流 $i_1 \sim i_4$ を供給され、これらに比例した圧力を対応す

弁に出力することで、車速をブレーキペダルの踏込みによらずとも、自動ブレーキにより限界車速に持ち来たす。よって、スリップ域に入ると、車速が限界車速まで低下されてグリップ域に戻されることになり、車両のスピンやドリフトアウトを防止することができる。

なお、液圧源13~17の故障で上記の制動作用が不能になった場合、アキュムレータ圧回路18の圧力がなくなるためカット弁11L, 11R, 12L, 12Rが対応する系7L, 7R, 8L, 8Rを開通する。よって、ブレーキペダル5の踏込みによりマスターシリンダ6から系7, 8へ出力されるマスターシリンダ液圧が、そのままホイールシリンダ3L, 3R, 4L, 4Rへ向かい、各車輪を直接制動することができ、制動不能になることはない。

なお、第3図中ステップ51で演算する目標ブレーキ液圧 P_i は上記に代え、

$$P_i = K_i \cdot E + L_i \cdot \frac{d}{dt} E$$

(但し、 L_i は微分定数)

により求め、偏差Eの変化が大きいほど偏差Eを急速に0にするようにしてよい。又、車輪1L, 1R, 2L, 2Rの支持荷重 $W_1 \sim W_4$ を検出し、

$$P_i = K_i \cdot W_i \cdot E$$

又は、

$$P_i = W_i \left(K_i \cdot E + L_i \cdot \frac{d}{dt} E \right)$$

により目標ブレーキ液圧力 P_i を求めてもよい。この場合車輪間の荷重配分をも考慮した目標ブレーキ液圧となり、車輪間で制動力がアンバランスなるのを防止することができる。

(発明の効果)

かくして本発明装置は上述の如く、車両の不所望な旋回挙動を招く車速過剰分を旋回内方及び外方の車両の自動ブレーキにより抑える構成としたから、車両を常時グリップ域で走行させ得ることとなり、車両のスピンやドリフトアウト等の不所望な旋回挙動を防止することができ、安全に大いに寄与する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明旋回挙動制御装置の概念図、

第2図は本発明装置の一実施例を示すシステム図、

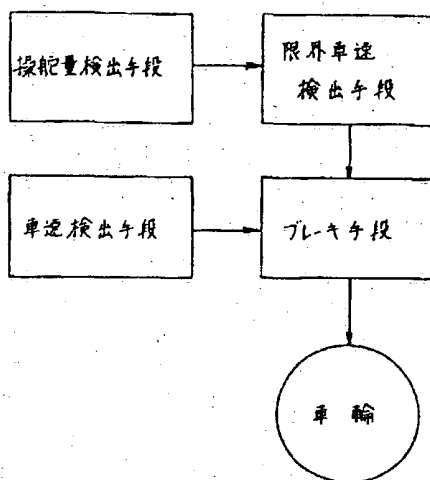
第3図は同例におけるコントローラの制御プログラムを示すフローチャート、

第4図はタイヤグリップ限界車速を例示する線図、

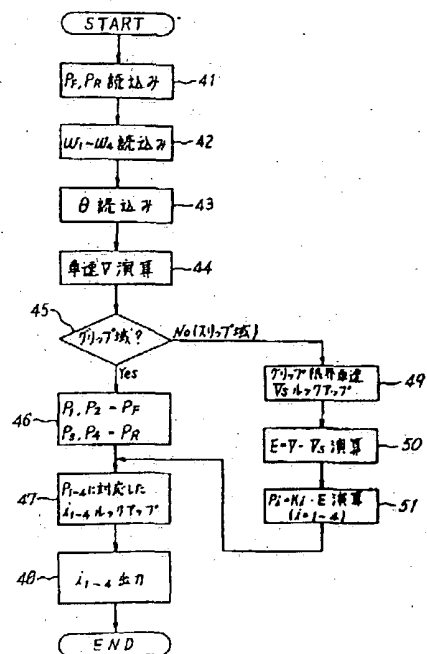
第5図は電磁比例弁駆動電流と目標ブレーキ液圧との関係線図である。

- 1L, 1R…前輪 2L, 2R…後輪
3L, 3R, 4L, 4R…ホイールシリンダ
5…ブレーキベダル 6…マスターシリンダ
11L, 11R, 12L, 12R…カット弁
13…アキュムレータ 14…ポンプ
19L, 19R, 20L, 20R…シリンダ
21L, 21R, 22L, 22R…電磁比例弁
31…コントローラ 32, 33…圧力センサ
34…舵角センサ
35~38…車輪回転センサ。

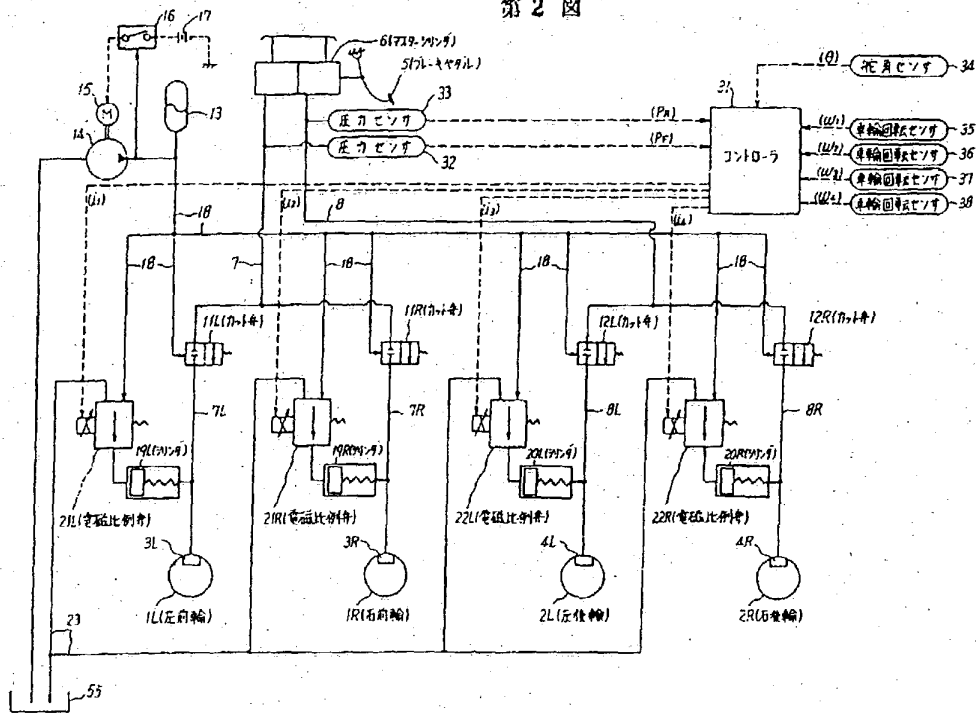
第1図



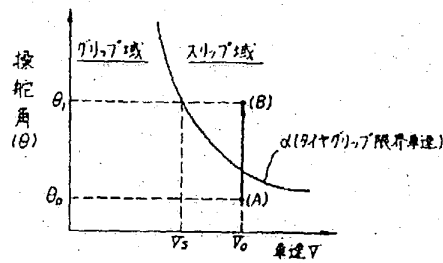
第3図



第2図



第4図



第5図

